

этапе проектирования, так как непосредственно влияют на трудоемкость, капиталоемкость и экологическую безопасность при воплощении проекта.

### *Библиографический список*

1. Рекомендации по учету требований по охране окружающей среды при проектировании автомобильных дорог и мостовых переходов / Федеральный дорожный департамент. М., 1995.
2. Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность: спр. изд.: в 20 т. М.: Гидрометеоиздат, 1963–1967.
3. Камышев, А.А. Рассредоточение стока воды в разветвлениях русла средней Оби / А.А. Камышев, С.Н. Рулёва, Р.С. Чалов // Географический вестник = Geographical bulletin. 2017. №3(42). С. 48–53.

УДК 625.7.06

Асп. М.В. Бормотов, Е.В. Моор  
Рук. С.И. Булдаков  
УГЛТУ, Екатеринбург

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ АДГЕЗИОННЫХ СВОЙСТВ БИТУМА С ПРИМЕРЕНИЕМ ДОБАВКИ «НИТОН МАРКА Д1»**

На территории России большое разнообразие местных сырьевых материалов как кислых, так и щелочных. В этой работе мы рассмотрели щебень двух видов – гранитный и известняковый. Известняк представляет собой осадочную породу, состоящую в основном из карбоната кальция, а гранит – кислая магматическая горная порода, имеющая кристаллическо-зернистую структуру.

Определение качества сцепления битумного вяжущего с поверхностью щебня проводили в соответствии с требованиями [1].

Частицу щебня обвязывали тонкой проволокой, нагревали в термостате в течение 1 ч до температуры 150-170 °С. Затем щебень погружали на 15 с в чашку с нагретым до температуры 140-160 °С битумом. Использовали битум БНД 90/130 без добавки и с адгезионной добавкой «НИТОН марка Д1» в количестве 0,3 % от массы битума. Извлеченный из битума щебень подвешивали на штативе для стекания избытка битума. Через 15 мин щебень погружали в стеклянный стакан с кипящей дистиллированной водой, при этом щебень не касался стенок и дна стакана. После 30 мин кипячения визуально оценивали прочность сцепления битума с поверхностью щебня, не вынимая их из воды. Оценку показателя сцепления выполняем в соответствии с табл. 1.

Таблица 1

Визуальная оценка сцепления битума с поверхностью  
каменного материала

Битум	Порода	Характеристика пленки битума на поверхности щебня	Оценка качества сцепления
1	2	3	4
БНД 90/130 С добавкой «НИТОН марка Д1»	Гранит	Пленка вяжущего полностью сохраняется на поверхности, при этом толщина ее местами может быть уменьшена	Отличное (пять баллов)
БНД 90/130 С добавкой «НИТОН марка Д1»	Известняк	Пленка вяжущего полностью сохраняется на поверхности, при этом толщина ее местами может быть уменьшена	Отличное (пять баллов)
БНД 90/130	Гранит	Пленка вяжущего свыше 50 % сохраняется на поверхности щебня	Удовлетворительное (три балла)
БНД 90/130	Известняк	Пленка вяжущего менее 50 % сохраняется на поверхности щебня. На обнажившейся поверхности наблюдаются отдельные капельки битума	Плохое (два балла)

Для экспериментов использовался известняковый и гранитный щебень. Результаты экспериментов приведены в табл. 2 и рис. 1–4.

Таблица 2

Определение качества сцепления битумного вяжущего  
с поверхностью щебня

Щебень	Битум	Визуальный показатель сцепления
Известняк	БНД 90/130	Пленка битума большей частью отслаивается водой. Наблюдается помутнение воды с отдельными каплями свернувшегося и всплывшего на поверхность воды битума
Гранит	БНД 90/130	Пленка битума большей частью отслаивается или полностью отслаивается водой. Наблюдается посветление смеси с отдельными каплями свернувшегося всплывшего на поверхность битума и помутнение воды
Известняк	БНД 90/130 С добавкой «НИТОН марка Д1»	Пленка битума полностью сохраняется на поверхности, при этом толщина местами уменьшилась

Окончание табл. 2

1	2	3
Гранит	БНД 90/130 с добавкой «НИТОН марка Д1»	Пленка битума полностью сохраняется на поверхности, при этом толщина местами уменьшилась



Рис. 1. Гранитный щебень с добавкой «НИТОН марка Д1» после испытаний



Рис. 2. Известняковый щебень с добавкой «НИТОН марка Д1» после испытаний



Рис. 3. Гранитный щебень, покрытый битумом без добавки



Рис. 4. Известняковый щебень, покрытый битумом без добавки

На основании проведенных опытов было доказано, что на образцах щебня как кислой природы (гранит), так и щелочной (известняк), покрытых битумом с адгезионной добавкой «НИТОН марка Д1» в количестве 0,3 % от массы битума пленка битума практически полностью сохраняется, но наблюдается слабое помутнение воды. Образцы гранитного и известнякового щебня, покрытые битумом без добавки, показывают полное или частичное отслоение пленки битума с поверхности каменного материала. Поверхность воды после испытаний стала мутной и покрылась отдельными каплями свернувшегося и всплывшего на поверхность битума.

Таким образом, можно предположить, что адгезия битума с добавкой «НИТОН марка Д1» гораздо выше как к заполнителям кислой природы (гранит), так и щелочной (известняк). Существенное улучшение качества сцепления битума с поверхностью минерального материала как щелочного (известняк), так и кислого (гранит) характера. Адгезионная добавка «НИТОН марка Д1» способствует значительному повышению сохранности пленки битума в воде для заполнителей любой природы. Одним из основных преимуществ адгезионной добавки является снижение транспортных затрат на перевозку, и возможность применения местных сырьевых материалов [2].

С целью определения оптимального количества адгезионной добавки «НИТОН марка Д1» при применении различных по природе каменных материалов (щелочных и кислых) планируется провести дополнительные исследования в части влияния концентрации добавки на длительную водостойкость асфальтобетона.

#### *Библиографический список*

1. ГОСТ 12801-98 с изменениями № 1. Методика определения сцепления вяжущего с поверхностью минерального материала. Принято МНТКС 05.12.2001.
2. Булдаков С.И., Силуков Ю.Д., Малиновских М.Д. Содержание и ремонт автомобильных дорог: монография. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т., 2017. 198 с.